

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 1 5 日
Date of Application:

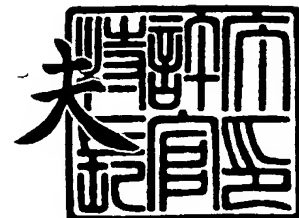
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 9 7 3 0 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 9 7 3 0 4]

出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0304149

【提出日】 平成15年 7月15日

【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿

【国際特許分類】 G03G 21/10

【発明の名称】 画像形成装置および複写機

【請求項の数】 21

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 栗本 鋭司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 北嶋 良一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 池上 孝彰

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 河崎 佳明

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 杉野 顕洋

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100101177
【弁理士】
【氏名又は名称】 柏木 慎史
【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100102130
【弁理士】
【氏名又は名称】 小山 尚人
【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100072110
【弁理士】
【氏名又は名称】 柏木 明
【電話番号】 03(5333)4133

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-219695
【出願日】 平成14年 7月29日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9808802
【包括委任状番号】 0004335

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置および複写機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電性基体上に設けられて少なくとも電荷発生物質と電荷輸送物質とを含有する感光層と最表面に設けられて少なくとも無機フィラーと結着樹脂とを含有する保護層とを有する感光体と、

前記感光体表面を帯電させる帯電装置と、

前記帯電装置により帯電された前記感光体表面に光照射することで静電潜像を形成する潜像形成装置と、

前記潜像形成装置により前記感光体表面に形成された前記静電潜像を現像する現像装置と、

前記現像装置により前記感光体表面に形成された現像像を転写材に転写させる転写装置と、

軸心回りに回転自在に設けられた芯部と、ループ状に形成された先端部が根元部よりも前記芯部の回転方向上流側に位置するように前記芯部に設けられたブラシ繊維とを有して、前記ブラシ繊維を前記感光体表面に接触配置させたクリーニングブラシと、

を具備して、

前記保護層に含有される前記無機フィラーの前記保護層の総固形分に対する重量比を 3～25%とした画像形成装置。

【請求項 2】 前記保護層に含有される前記無機フィラーの前記保護層の総固形分に対する重量比を 5～15%とした請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記クリーニングブラシの回転方向は、前記クリーニングブラシと前記感光体との接触位置での前記感光体の回転方向と同方向である請求項 1 または 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記クリーニングブラシは、基布に前記ブラシ繊維がループ状に設けられたループパイルブラシを、芯金に巻きつけることによって形成されている請求項 1、2 または 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記クリーニングブラシよりも前記感光体回転方向下流側で

前記感光体に接触するように設けられて、弾性体によって形成されたブレードを有する請求項 1、2、3 または 4 記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記ブレードは、前記感光体の回転方向下流側から前記感光体に対して当接する請求項 5 記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記ブレードの前記感光体に対する当接圧は、 $10 \sim 30 \text{ g/cm}^2$ である請求項 5 または 6 記載の画像形成装置

【請求項 8】 前記無機フィラーの平均粒子径は、 $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ である請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記無機フィラーは、酸化チタン、シリカ、アルミナから選ばれる一種、もしくは、それらの混合物である請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記ブラシ繊維の太さは、 $4 \sim 20$ デニール／フィラメントに設定されている請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記感光体における前記感光層には、酸化防止剤が添加されている請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記酸化防止剤は、少なくとも電荷輸送物質を含有する層に添加されている請求項 11 記載の画像形成装置。

【請求項 13】 前記酸化防止剤は、前記感光層における電荷輸送物質 100 重量部に対して $0.1 \sim 100$ 重量部添加されている請求項 11 または 12 記載の画像形成装置。

【請求項 14】 前記酸化防止剤は、前記感光層における電荷輸送物質 100 重量部に対して $2 \sim 30$ 重量部添加されている請求項 13 記載の画像形成装置。

【請求項 15】 前記感光層は、前記導電性基体上に積層されて電荷発生物質を含有する電荷発生層および電荷輸送物質を含有する電荷輸送層を少なくとも備える積層構造を有し、前記電荷輸送層の厚さは $5 \sim 100 \mu\text{m}$ に設定されている請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 16】 前記電荷輸送層の厚さは $10 \sim 30 \mu\text{m}$ に設定されている請求項 15 記載の画像形成装置。

【請求項 17】 前記感光層は、電荷発生物質と電荷輸送物質とが単一の層中に混在する単層構造を有し、前記感光層の厚さは $5 \sim 100 \mu\text{m}$ に設定されている請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 18】 前記感光層の厚さは $10 \sim 30 \mu\text{m}$ に設定されている請求項 17 記載の画像形成装置。

【請求項 19】 装置本体に対して着脱自在とされたカートリッジケースを備えるプロセスカートリッジを具備し、

前記感光体は、前記カートリッジケース内に保持されている請求項 1 ないし 19 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 20】 前記現像装置によって前記感光体表面に付着させたトナーを記録媒体に転写させる転写装置と、

前記転写装置によるトナー転写後の前記感光体表面に残留する残留トナーを除去するクリーニング装置と、
を具備し、

前記プロセスカートリッジは、前記帯電装置、前記潜像形成装置、前記現像装置、前記クリーニング装置のうち少なくとも一つを前記カートリッジケース内に保持する請求項 19 記載の画像形成装置。

【請求項 21】 原稿の画像を読み取る画像読取装置と、

前記画像読取装置が読み取った画像データに基づく画像を転写材に形成する請求項 1 ないし 20 のいずれかに記載の画像形成装置と、
を具備する複写機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像形成装置および複写機に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、「電子写真プロセス」とは、コロナ放電等によって暗所で帯電させた光導電性の感光体を像露光し、露光部のみの電荷を選択的に散逸させることによ

り得られる静電潜像を、染料や顔料等の着色剤と高分子物質等の結合剤とから構成される検電微粒子（トナー）で現像して可視化することで画像を形成するようにした画像形成法の一つである。

【0003】

このような電子写真プロセスを用いて画像を形成する画像形成装置には、例えば、電子写真プリンタ等がある。電子写真プロセスを用いた画像形成装置では、従来より高画質化が望まれているが、近年では、高画質化に加えて、高耐久化も望まれている。

【0004】

電子写真プロセスにおける感光体は、画像形成に際して行われる帯電、露光、現像、転写、クリーニングの反復過程で機械的、化学的作用を繰り返し受けることにより少しずつ劣化、摩耗していく。摩耗の進行は、帯電能力の低下を招き、異常画像の要因となる。このため、電子写真プロセスを用いた画像形成装置の寿命は、感光体の寿命によって決まる場合が多く、電子写真プロセスを用いた画像形成装置において高耐久化を図るためには、耐摩耗性に優れた感光体を用いることが非常に重要となってくる。

【0005】

例えば、感光体の最表面層に保護層を設けたり、感光層中に無機フィラーを添加したりすることで、感光体の耐摩耗性を向上させるようにした技術が開示されている（例えば、特許文献1～5参照）。

【0006】

しかし、特許文献1～5に開示された技術では、感光体の耐摩耗性を向上させることはできるが、長期に亘り連続して繰り返し使用することで明部電位上昇となり、画像濃度が低下する等の画像劣化が発生するという不具合がある。また、感光体の最表面層に保護層を設けることにより、機械的強度を高めて耐摩耗性を向上させることができるが、何らかの原因により感光体表面に異物が付着した場合にこの異物を原因とする傷が発生しやすく、この傷に起因する画像欠陥を生じるという不具合がある。このため、感光体の最表面層に保護層を設けることは、電子写真プロセスでの使いこなしが難しい面がある。

【0007】

感光体表面に付着する異物としては、例えば、クリーニングされなかったトナー等があり、クリーニングされなかったトナーが感光体上に固着すると、出力される画像に異常をきたし、画像欠陥の発生につながるため、高耐久の感光体であっても、画像に欠陥が生じた段階で、感光体の寿命、すなわち、該感光体を搭載する画像形成装置の寿命と判断されてしまう。

【0008】

従来では、小粒径トナーを用いることにより高画質化を図るようにした技術があるが、このような技術では、小粒径トナーを用いることにより画質を飛躍的に向上させることができるが、一方で、粒径の小さい小粒径トナーのクリーニングが難しいという問題があるため、クリーニングされなかったトナーが感光体上に固着しやすくなるという弊害が生じやすく、上述したような不具合が発生し易い。

【0009】

また、感光体の高耐久化に伴い、用いる紙から発生する紙粉等が感光体上に蓄積したり、トナー添加剤等が感光体上で凝集したり、その他の異物が固着したりする機会も増えるため、上述した不具合は、クリーニングされなかったトナーに限らず、紙粉、トナー添加剤、その他の異物によっても同様に発生する。

【0010】

この対策としては、感光体の転写残トナーや紙粉等の異物の除去に重きを置き、例えば、カットパイル状ブラシの原糸の太さを、従来より用いられているものよりも太くしたり、コシを強くしたりして、トナー除去能力を向上させることにより、感光体のクリーニング条件を強くする手法が考えられる。

【0011】

しかしながら、むやみにクリーニング条件を強くすると、感光体に異常摩耗が発生したり、感光体表面の粗さが大きくなり却って早期にクリーニング不良が発生したりして、画像欠陥を生ずる原因となってしまう場合が多い。例えば、上述したように、カットパイル状ブラシの原糸を太くしたりコシを強くしたりすると、原糸の破断面のエッジが感光体と点接触して感光体表面を傷つけてしまい、異

常摩耗を発生させ、ひいては画像欠陥を発生させてしまう。

【0012】

特に、上述したように、無機微粒子を含有する保護層が最表面層に設けられている画像形成装置では、クリーニング条件をむやみに強くすることにより、保護層からフィラーが脱離し易くなり、脱離したフィラーによって感光体表面が傷つけられ易くなる。このような無機フィラーを分散させた保護層に発生する傷としては、長期間の繰り返し使用によって摩耗がすすみ始めると最表面層の無機フィラーが脱離し、その脱離した無機フィラーがクリーニング部分で再び感光体と摺擦されることにより生ずると考えられる。無機フィラーは一般に非常に硬度が高いためクリーニング部分の条件が適正でないと繰り返し使用により前述のようなクリーニング部分で感光体に無数の傷を発生させてしまう。そして、この傷部分に付着していたために除去しきれなかったトナーがあるとこのトナーにより画像中にスジ状の欠陥が生じたり、傷部分にトナーが入り込んだまま固着してしまうと固着したトナーによって画像中に微少な斑点状の欠陥が生じたりして、各種の画像欠陥が発生する。

【0013】

このような画像欠陥は近年、高画質化を目的として採用が増えている小粒径トナー、特に、重合トナーのような球形トナーを用いる場合に多く発生する傾向があり、異常画像発生の無い高画質な画像とそれを長期に亘って維持する高耐久性とを両立することは非常に困難であった。

【0014】

このような不具合は、感光体の最表面層に無機微粒子を含有させることで膜厚減耗が少なく、ゴムブレードおよびブラシを当接させてクリーニングすることによりクリーニング不良を生じさせないようにした画像形成装置（例えば、特許文献6参照）においても同様に発生することが懸念される。

【0015】

また、例えば、感光体表面をクリーニングするブラシの感光体表面に接触する部分をループ状とすることで、感光体表面のクリーニング能力を向上させるとともに、クリーニングによる感光体表面の損傷を軽減するようにした技術が開示さ

れている（例えば、特許文献 7、8 参照）。

【0016】

【特許文献 1】

特開平 1-205171 号公報

【特許文献 2】

特開平 7-333881 号公報

【特許文献 3】

特開平 8-15887 号公報

【特許文献 4】

特開平 8-123053 号公報

【特許文献 5】

特開平 8-146641 号公報

【特許文献 6】

特開平 8-314175 号公報

【特許文献 7】

特許第 2619424 号公報

【特許文献 8】

特許第 2793647 号公報

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、高画質でかつ高耐久性を有する画像形成装置を得るためには、画像形成の要である感光体の高耐久化を図ると同時にその耐久性を十分に活かすクリーニングユニットが不可欠である。

【0018】

しかしながら、上述したように、高耐久化と高画質化を両立することができる画像形成装置は得られていない。

【0019】

特許文献 7、8 に開示された技術においても同様であり、さらなる高画質化および高耐久化が望まれている。

【0020】

本発明の目的は、感光体への異物付着による異常画像の発生を長期に亘って防止するとともに感光体および該感光体を搭載する画像形成装置の長寿命化を図ることである。

【0021】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明の画像形成装置は、導電性基体上に設けられて少なくとも電荷発生物質と電荷輸送物質とを含有する感光層と最表面に設けられて少なくとも無機フィラーと結着樹脂とを含有する保護層とを有する感光体と、前記感光体表面を帯電させる帯電装置と、前記帯電装置により帯電された前記感光体表面に光照射することで静電潜像を形成する潜像形成装置と、前記潜像形成装置により前記感光体表面に形成された前記静電潜像を現像する現像装置と、前記現像装置により前記感光体表面に形成された現像像を転写材に転写させる転写装置と、軸心回りに回転自在に設けられた芯部と、ループ状に形成された先端部が根元部よりも前記芯部の回転方向上流側に位置するように前記芯部に設けられたブラシ繊維とを有して、前記ブラシ繊維を前記感光体表面に接触配置させたクリーニングブラシと、を具備して、前記保護層に含有される前記無機フィラーの前記保護層の総固形分に対する重量比を3～25%とした。

【0022】

したがって、クリーニングブラシのブラシ繊維がループ状に形成されているため、ブラシ繊維が感光体表面に対して線接触するので、太くコシの強いブラシ繊維を用いた場合にも、感光体表面を傷つけることなく、帯電、光照射を経て現像された現像像を転写材に転写した後の感光体表面に残存するトナー等の異物を除去するとともに、感光体の最表面に、総固形分に対する重量比で3～25%の無機フィラーを含有する保護層を設けることで、耐刷性を向上させるとともに耐摩耗性を適切に維持することができる。また、ブラシ繊維の先端部を根元部よりも芯部の回転方向上流側に位置させることで、感光体表面に対するブラシ繊維の先端部の接触力を緩和し、クリーニングブラシの回転トルクを低減することができる。

【0023】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、前記保護層に含有される前記無機フィラーの前記保護層の総固形分に対する重量比を5～15%とした。

【0024】

したがって、十分な耐摩耗性を維持し、電荷トラップの増加による露光後の残留電位の上昇を抑制することができる。

【0025】

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の画像形成装置において、前記クリーニングブラシの回転方向は、前記クリーニングブラシと前記感光体との接触位置での前記感光体の回転方向と同方向である。

【0026】

したがって、クリーニングブラシと感光体との接触位置での感光体の回転方向とクリーニングブラシの回転方向とを同方向とすることで、保護層の硬度よりも高い硬度を有する異物がブラシ繊維間に混入した場合にも、該異物と感光体とが擦れ合う機会を減らすことができる。このとき、ループ状に形成されたブラシ繊維が感光体表面に線接触するため、点接触させる場合と比較してクリーニングブラシによる異物除去能力を向上させることができるので、異物除去能力を低下させることはない。また、クリーニングブラシと感光体との接触位置での感光体の回転方向とクリーニングブラシの回転方向とを同方向とすることで、太くコシの強いブラシ繊維を用いた場合にも、感光体表面に対するブラシ繊維の先端部の接触力を緩和し、クリーニングブラシの回転トルクを低減することができる。

【0027】

請求項4記載の発明は、請求項1、2または3記載の画像形成装置において、前記クリーニングブラシは、基布に前記ブラシ繊維がループ状に設けられたループパイルブラシを、芯金に巻きつけることによって形成されている。

【0028】

したがって、芯金に対してブラシ繊維を直接ループ状に設ける場合と比較して、実用上、クリーニングブラシを容易に形成することができる。

【0029】

請求項5記載の発明は、請求項1、2、3または4記載の画像形成装置において、前記クリーニングブラシよりも前記感光体回転方向下流側で前記感光体に接触するように設けられて、弾性体によって形成されたブレードを有する。

【0030】

したがって、クリーニングブラシで除去し損ねたトナーがある場合にも、該トナーをブレードによって除去することができる。

【0031】

請求項6記載の発明は、請求項5記載の画像形成装置において、前記ブレードは、前記感光体の回転方向下流側から前記感光体に対して当接する。

【0032】

したがって、感光体が回転している最中でも、ブレードを感光体の回転方向下流側から感光体に対して確実に当接させることができる。

【0033】

請求項7記載の発明は、請求項5または6記載の画像形成装置において、前記ブレードの前記感光体に対する当接圧は、 $10 \sim 30 \text{ g/cm}^2$ である。

【0034】

したがって、当接圧を $10 \sim 30 \text{ g/cm}^2$ に設定することにより、ブレードを当接させることによる感光体の異常摩耗を抑制し、かつ、異物を確実に除去することができる。

【0035】

請求項8記載の発明は、請求項1ないし7のいずれかに記載の画像形成装置において、前記無機フィラーの平均粒子径は、 $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ である。

【0036】

したがって、無機フィラーの平均粒子径を $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ とすることにより、耐摩耗性を維持しつつ、微細ドットの形成を損なうことなく静電潜像を形成することができる。

【0037】

請求項9記載の発明は、請求項1ないし8のいずれかに記載の画像形成装置

において、前記無機フィラーは、酸化チタン、シリカ、アルミナから選ばれる一種、もしくは、それらの混合物である。

【0038】

したがって、感光体の卓越した耐摩耗性を得ることができる。

【0039】

請求項10記載の発明は、請求項1ないし9のいずれかに記載の画像形成装置において、前記ブラシ繊維の太さは、4～20デニール／フィラメントに設定されている。

【0040】

したがって、優れたクリーニング性能と、感光体表面の優れた平滑性とを長期間に亘って維持することができる。

【0041】

請求項11記載の発明は、請求項1ないし10のいずれかに記載の画像形成装置において、前記感光体における前記感光層には、酸化防止剤が添加されている。

【0042】

したがって、感度低下および残留電位の上昇を防止することができる。これによって、耐環境性の改善を図ることができる。

【0043】

請求項12記載の発明は、請求項11記載の画像形成装置において、前記酸化防止剤は、少なくとも電荷輸送物質を含有する層に添加されている。

【0044】

したがって、感度低下および残留電位上昇の防止等、酸化防止剤を添加することによる効果をより効果的に得ることができる。

【0045】

請求項13記載の発明は、請求項11または12記載の画像形成装置において、前記酸化防止剤は、前記感光層における電荷輸送物質100重量部に対して0.1～100重量部添加されている。

【0046】

したがって、耐環境性を改善し、感光体の感度低下および残留電位の上昇を防止し、感光体の帯電性能の低下を抑制することができる。

【0047】

請求項14記載の発明は、請求項13記載の画像形成装置において、前記酸化防止剤は、前記感光層における電荷輸送物質100重量部に対して2～30重量部添加されている。

【0048】

したがって、実用上確実に耐環境性を改善し、感光体の感度低下および残留電位の上昇を防止し、感光体の帯電性能の低下を抑制することができる。

【0049】

請求項15記載の発明は、請求項1ないし14のいずれかーに記載の画像形成装置において、前記感光層は、前記導電性基体上に積層されて電荷発生物質を含有する電荷発生層および電荷輸送物質を含有する電荷輸送層を少なくとも備える積層構造を有し、前記電荷輸送層の厚さは5～100 μ mに設定されている。

【0050】

したがって、適切な感度および耐摩耗性を発現することができる。

【0051】

請求項16記載の発明は、請求項15記載の画像形成装置において、前記電荷輸送層の厚さは10～30 μ mに設定されている。

【0052】

したがって、高解像画像に対応した微細な潜像を形成することができ、また、良好な成膜性を得ることができる。

【0053】

請求項17記載の発明は、請求項1ないし14のいずれかーに記載の画像形成装置において、前記感光層は、電荷発生物質と電荷輸送物質とが単一の層中に混在する単層構造を有し、前記感光層の厚さは5～100 μ mに設定されている。

【0054】

したがって、適切な感度および耐摩耗性を発現することができる。

【0055】

請求項 18 記載の発明は、請求項 17 記載の画像形成装置において、前記感光層の厚さは 10～30 μm に設定されている。

【0056】

したがって、高解像画像に対応した微細な潜像を形成することができ、また、良好な成膜性を得ることができる。

【0057】

請求項 19 記載の発明は、請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の画像形成装置において、装置本体に対して着脱自在とされたカートリッジケースを備えるプロセスカートリッジを具備し、前記感光体は、前記カートリッジケース内に保持されている。

【0058】

したがって、例えば、長期間の使用による感光体への異物付着によって異常画像が発生した場合にプロセスカートリッジを交換することができる。これによって、メンテナンス性の向上を図ることができる。また、長期間の使用による感光体への異物付着によって異常画像が発生した場合にプロセスカートリッジを交換することにより、感光体の寿命よりも寿命の長い部材はそのまま利用することができる。これによって、部品を有効活用し、画像形成装置全体として長期に亘って異常画像の発生を防止することができる。

【0059】

請求項 20 記載の発明は、請求項 19 記載の画像形成装置において、前記現像装置によって前記感光体表面に付着させたトナーを記録媒体に転写させる転写装置と、前記転写装置によるトナー転写後の前記感光体表面に残留する残留トナーを除去するクリーニング装置と、を具備し、前記プロセスカートリッジは、前記帯電装置、前記潜像形成装置、前記現像装置、前記クリーニング装置のうち少なくとも一つを前記カートリッジケース内に保持する。

【0060】

したがって、例えば、長期間の使用によって、感光体、帯電装置、潜像形成装置、現像装置またはクリーニング装置の性能が劣化した場合にプロセスカートリッジを交換することができるので、メンテナンス性の向上を図ることができる。

また、長期間の使用によって、感光体、帯電装置、潜像形成装置、現像装置またはクリーニング装置の性能が劣化した場合にプロセスカートリッジを交換することにより、プロセスカートリッジが備える各部材よりも寿命が長い部材はそのまま利用することができる。これによって、部品を有効活用し、画像形成装置全体として長期に亘って異常画像の発生を防止することができる。

【0061】

請求項 21 記載の発明の複写機は、原稿の画像を読み取る画像読取装置と、前記画像読取装置が読み取った画像データに基づく画像を転写材に形成する請求項 1 ないし 20 のいずれかに記載の画像形成装置と、を具備する。

【0062】

したがって、請求項 1 ないし 20 のいずれかに記載の発明の作用を有する複写機を得ることができる。

【0063】

【発明の実施の形態】

本発明の第一の実施の形態について図 1 ないし図 5 を参照して説明する。本実施の形態は、画像形成装置としてプリンタへの適用例を示す。

【0064】

図 1 は、本実施の形態のプリンタを概略的に示す縦断側面図である。プリンタ 1 の筐体形状の本体ハウジング 2 には、手差し給紙する用紙が積層される手差しトレイ 3 と、画像形成後の用紙が排紙される排紙トレイ 4 とが設けられている。

【0065】

本体ハウジング 2 内には、複数枚の用紙を積層保持する給紙トレイ 5 が設けられている。本体ハウジング 2 内には、給紙トレイ 5 または手差しトレイ 3 から、プリンタエンジン 6、定着ユニット 7 を経由して、排紙トレイ 4 へ連通する用紙経路 8 が設けられている。本実施の形態では、手差しトレイ 3 や給紙トレイ 5 に積層保持される用紙によって転写材が実現されている。

【0066】

プリンタエンジン 6 は、プリンタエンジン 6 の中央部に設けられる感光体 9 と、感光体 9 表面を一様に帯電させる帯電装置としての帯電ローラ 10、潜像形成

装置としての露光走査装置 11、現像装置としての現像ユニット 12、転写前チャージャ 13、転写装置としての転写チャージャ 14、分離チャージャ 15、分離爪 16、クリーニング前チャージャ 17、クリーニングユニット 18、除電ランプ 19 等によって構成されている。

【0067】

公知の技術であるため説明を省略するが、露光走査装置 11 は、光を発する光源（図示せず）と、光源で発した光を走査させるポリゴンミラー 20、ポリゴンミラー 20 を回転させるモータ 21、および、ポリゴンミラー 20 で走査された光をレンズ 22 を介して感光体 9 へ向けて反射させるミラー 23 等を有している。

【0068】

ここで、感光体 9 について説明する。公知の技術であるため詳細な図示を省略するが、感光体 9 は、円筒または円柱形状の導電性支持体（導電性基体）9a と、この導電性支持体 9a の外周面に設けられた感光層 9b とを備えており、図 1 中時計回り方向に回転する（図 5 中矢印 R' 参照）。感光層 9b は、単層型でも積層型でもよいが、感光層 9b の最表面層には、保護層 9c が設けられている。

【0069】

導電性支持体 9a としては、例えば、Al、Fe、Cu、Au 等の金属あるいはそれらの合金等の導電体に加えて、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリイミド、ガラス等の絶縁性基体上に Al、Ag、Au 等の金属あるいは In_2O_3 、 SnO_2 等の導電材料の薄膜を形成したものや導電処理をした紙等のように導電処理をした絶縁体を使用することができる。導電性支持体 9a の形状は、特に制約はなく、ドラム状あるいはベルト状のいずれの形状の導電性支持体 9a も使用することができる。

【0070】

次に、感光層 9b について説明する。本実施の形態の感光層 9b は、単層型でも積層型でもよいが、まず、電荷発生層と電荷輸送層（いずれも図示せず）とに機能分離された積層型の感光層 9b について、電荷発生層から説明する。

【0071】

電荷発生層は、電荷発生物質を主成分とする層であり、必要に応じて結着樹脂を用いて形成されていることもある。電荷発生物質としては、無機系材料と有機系材料を用いることができる。無機系材料の電荷発生物質としては、結晶セレン、アモルファス・セレン、セレンーテルル、セレンーテルルーハロゲン、セレンーヒ素化合物や、アモルファス・シリコン等が挙げられる。アモルファス・シリコンにおいては、ダングリングボンドを水素原子、ハロゲン原子でターミネートしたものや、ホウ素原子、リン原子等をドーピングしたものが良好に用いられる。一方、有機系材料の電荷発生物質としては、公知の各種材料を用いることができるが、例えば、金属フタロシアニン、無金属フタロシアニン等のフタロシアニン系顔料、アズレニウム塩顔料、スクエアリック酸メチン顔料、カルバゾール骨格を有するアゾ顔料、トリフェニルアミン骨格を有するアゾ顔料、ジフェニルアミン骨格を有するアゾ顔料、ジベンゾチオフェン骨格を有するアゾ顔料、フルオレノン骨格を有するアゾ顔料、オキサジアゾール骨格を有するアゾ顔料、ビススチルベン骨格を有するアゾ顔料、ジスチリルオキサジアゾール骨格を有するアゾ顔料、ジスチリルカルバゾール骨格を有するアゾ顔料、ペリレン系顔料、アントラキノン系または多環キノン系顔料、キノンイミン系顔料、ジフェニルメタン及びトリフェニルメタン系顔料、ベンゾキノン及びナフトキノン系顔料、シアニン及びアゾメチン系顔料、インジゴイド系顔料、ビスベンズイミダゾール系顔料等が挙げられる。これらの電荷発生物質は、単独または二種以上の混合物として用いることができる。

【0072】

電荷発生層の形成に際して、必要に応じて用いられる結着樹脂としては、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド等が用いられる。これらのバインダー樹脂は、単独または二種以上の混合物として用いることができる。さらに、必要に応じて後述する電荷輸送物質を添加してもよい。

【0073】

電荷発生層を形成する方法には、真空薄膜作製法と溶液分散系からのキャスト
ィング法とが大きく挙げられる。

【0074】

真空薄膜作製法としては、真空蒸着法、グロー放電分解法、イオンプレーティ
ィング法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、CVD法等が用いられる
。これらの方法により、上述した無機系材料あるいは有機系材料の電荷発生物質
を含有する電荷発生層を良好に形成することができる。

【0075】

また、キャストィング法によって電荷発生層を設けるには、上述した無機系も
しくは有機系電荷発生物質を必要ならば結着樹脂と共にテトラヒドロフラン、シ
クロヘキサノン、ジオキサン、ジクロロエタン、ブタノン等の溶媒を用いてボー
ルミル、アトライター、サンドミル等により分散し、分散液を適度に希釈して塗
布することにより、形成できる。塗布は、浸漬塗工法やスプレーコート、ビード
コート法等を用いて行なうことができる。

【0076】

以上のようにして設けられる電荷発生層の膜厚は、0.01~5 μm 程度が適
当であり、好ましくは0.05~2 μm である。

【0077】

次に、電荷輸送層について説明する。電荷輸送層は、電荷輸送材と結着樹脂と
ともにテトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、ジオキサン、ジクロロエタン、
ブタノン等の溶媒を用いて溶解、塗工し成膜することにより形成される。塗工方
法としては浸漬塗工法やスプレーコート、ビードコート法等を用いて行なうこと
ができる。

【0078】

電荷輸送層として使用できる結着樹脂としてはフィルム性の良いポリカーボネ
ート（ビスフェノールAタイプ、ビスフェノールZタイプ、ビスフェノールCタ
イプ、あるいはこれら共重合体）、ポリアリレート、ポリスルフォン、ポリエス
テル、メタクリル樹脂、ポリスチレン、酢酸ビニル、エポキシ樹脂、フェノキシ
樹脂等が挙げられる。これらのバインダーは、単独または二種以上の混合物とし

て用いることができる。

【0079】

電荷輸送層に使用される電荷輸送物質は、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体（特開昭52-139065号公報、特開昭52-139066号公報に記載）イミダゾール誘導体、トリフェニルアミン誘導体（特許第03035622号公報に記載）、ベンジジン誘導体（特公昭58-32372号公報に記載）、 α -フェニルスチルベン誘導体（特開昭57-73075号公報に記載）、ヒドラゾン誘導体（特開昭55-154955号公報、特開昭55-156954号公報、特開昭55-52063号公報、特開昭56-81850号公報等に記載）、トリフェニルメタン誘導体（特公昭51-10983号公報に記載）、アントラセン誘導体（特開昭51-94829号公報に記載）、スチリル誘導体（特開昭56-29245号公報、特開昭58-198043号公報に記載）、カルバゾール誘導体（特開昭58-58552号公報に記載）、ピレン誘導体（特許第03081662号公報に記載）等を使用することができる。

【0080】

以上のようにして設けられる電荷輸送層の膜厚は5～100 μm が適当であり、好ましくは10～30 μm である。

【0081】

ここで、感光層9bの膜厚が5 μm 未満である場合、帯電性および耐磨耗性が著しく低下してしまう。一方、電荷輸送層の膜厚が100 μm よりも厚い場合、潜像形成に際して電荷の拡散が生じ、潜像に乱れが発生してしまう。潜像に乱れが発生すると、顕像化した画像品質の低下を招いてしまう。また、感光層9bの膜厚を均一にすることが非常に困難となってしまう。

【0082】

特に、電荷輸送層の膜厚を10～30 μm とすることにより、高解像度画像に対応した微細な潜像を形成することができるとともに、良好な成膜性を得ることができる。

【0083】

続いて、単層型の感光層9bについて説明する。上述したキャストリング法等

を用いて単層の感光層 9 b を設ける場合、上述したの電荷発生物質ならびに電荷輸送物質、バインダー樹脂等の材料を用いて単層構成とすればよい。感光層 9 b には、必要により可塑剤やレベリング剤を添加することもできる。単層の感光層 9 b の膜厚は、5 ~ 100 μm 程度が適当であり、好ましくは、10 ~ 30 μm 程度が適当である。

【0084】

ここで、感光層 9 b の膜厚が 5 μm 未満である場合、帯電性および耐磨耗性が著しく低下してしまう。一方、電荷輸送層の膜厚が 100 μm よりも厚い場合、潜像形成に際して電荷の拡散が生じ、潜像に乱れが発生してしまう。潜像に乱れが発生すると、顕像化した画像品質の低下を招いてしまう。また、感光層 9 b の膜厚を均一にすることが非常に困難となってしまう。

【0085】

特に、電荷輸送層の膜厚を 10 ~ 30 μm とすることにより、高解像度画像に対応した微細な潜像を形成することができるとともに、良好な成膜性を得ることができる。

【0086】

また、本実施の形態では、単層型の感光層 9 b や積層型の感光層 9 b における電荷輸送層中に可塑剤やレベリング剤を添加してもよい。可塑剤としては、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレート等の一般の樹脂の可塑剤として使用されているものをそのまま使用することができ、その使用量は、バインダー樹脂 100 重量部に対して 0 ~ 30 重量部程度が適当である。レベリング剤としては、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル等のシリコンオイル類や、側鎖にパーフルオロアルキル基を有するポリマーあるいはオリゴマーが使用され、その使用量は、バインダー樹脂 100 重量部に対して 0 ~ 1 重量部程度が適当である。

【0087】

また、本実施の形態においては、耐環境性の改善のため、とりわけ、感度低下、残留電位の上昇を防止する目的で、酸化防止剤を添加することができる。酸化防止剤は、有機物を含む層ならばいずれに添加してもよいが、電荷輸送物質を含

む層に添加すると良好な結果が得られる。

【0088】

本実施の形態の感光層 9b に用いることができる酸化防止剤として、下記のもの
が挙げられる。

モノフェノール系化合物：

2, 6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール、ブチル化ヒドロキシアニソール、
2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-エチルフェノール、ステアリル- β -(3, 5-
ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート等。

ビスフェノール系化合物：

2, 2'-メチレン-ビス-(4-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、
2, 2'-メチレン-ビス-(4-エチル-6-*t*-ブチルフェノール)、4,
4'-チオビス-(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、4, 4'-ブチ
リデンビス-(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール) 等。

高分子フェノール系化合物：

1, 1, 3-トリス-(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-*t*-ブチルフェ
ニル) ブタン、1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリス(3, 5-ジ-*t*-
ブチル-4-ヒドロキシベンジル) ベンゼン、テトラキス-[メチレン-3-
(3', 5'-ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル) プロピオネート]
メタン、ビス[3, 3'-ビス(4'-ヒドロキシ-3'-*t*-ブチルフェニル
) ブチリックアアシド] グリコールエステル、トコフェノール類等。

パラフェニレンジアミン類：

N-フェニル-N'-イソプロピル-*p*-フェニレンジアミン、N, N'-
ジ-*sec*-ブチル-*p*-フェニレンジアミン、N-フェニル-N-*sec*-ブ
チル-*p*-フェニレンジアミン、N, N'-ジ-イソプロピル-*p*-フェニレン
ジアミン、N, N'-ジメチル-N, N'-ジ-*t*-ブチル-*p*-フェニレンジ
アミン等。

ハイドロキノン類：

2, 5-ジ-*t*-オクチルハイドロキノン、2, 6-ジドデシルハイドロキ
ノン、2-ドデシルハイドロキノン、2-ドデシル-5-クロロハイドロキノン

、2-*t*-オクチル-5-メチルヒドロキノン、2-(2-オクタデセニル)-5-メチルヒドロキノン等。

有機硫黄化合物類：

ジラウリル-3, 3'-チオジプロピオネート、ジステアリル-3, 3'-チオジプロピオネート、ジテトラデシル-3, 3'-チオジプロピオネート等。

有機燐化合物類：

トリフェニルホスフィン、トリ(ノニルフェニル)ホスフィン、トリ(ジノニルフェニル)ホスフィン、トリクレジルホスフィン、トリ(2, 4-ジブチルフェノキシ)ホスフィン等。

【0089】

これらの化合物は、ゴム、プラスチック、油脂類等の酸化防止剤として知られており、市販品を容易に入手することができる。

【0090】

本実施の形態では、酸化防止剤の添加量は、電荷輸送物質100重量部に対して0.1～100重量部、好ましくは2～30重量部である。電荷輸送物質100重量部に対する酸化防止剤の添加量を0.1～100重量部とすることにより、耐環境性を改善し、感光体の感度低下および残留電位の上昇を防止することができる。このような効果は、電荷輸送物質100重量部に対する酸化防止剤の添加量を2～30重量部とすることにより確実に得ることができる。また、酸化防止剤を添加することにより、感光体9の帯電性能の低下を抑制することができる。

【0091】

次に、本実施の形態で用いられる保護層9cについて説明する。本実施の形態で用いられる保護層9cは、少なくとも無機フィラーと結着樹脂とを含有している。

【0092】

無機フィラーとしては、酸化チタン、シリカ、酸化錫、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化インジウム、窒化ケイ素、酸化カルシウム、酸化亜鉛、硫酸バリウム等が挙げられる。これら無機フィラーは、分散性向上等の理由から、無機物、

有機物で表面処理されてもよい。一般に、撥水性処理としては、シランカップリング剤で処理したもの、あるいはフッ素系シランカップリング剤処理したもの、高級脂肪酸処理したものがある。また、無機物処理としては、フィラー表面をアルミナ、ジルコニア、酸化スズ、シリカ処理したものがある。中でも、酸化チタン、シリカ、アルミナを用いた場合、特に良好な耐摩耗性と静電特性を発現する。本実施の形態では、酸化チタン、シリカ、アルミナから一種類またはこれらの混合物が、保護層 9c に含有されている。

【0093】

本実施の形態に用いられる保護層 9c 中の無機フィラー含有量は、保護層 9c 全体の総固形分重量に対し 3～25 重量%であり、特に好ましくは 5～15 重量%である。

【0094】

保護層 9c 全体の総固形分重量に対する無機フィラー含有量が、3 重量%未満であると十分な耐摩耗性を得ることができず、25 重量%より大きい場合であるとキャリア等の異物が感光体表面に付着した場合に深い傷を生じる場合がある。また、無機フィラーの含有量が、保護層 9c 全体の総固形分重量に対して 25 重量%より大きい場合は、電荷トラップが増加して露光後の残留電位が上昇し、露光部電位が高くなって十分な電位コントラストが得られなくなる場合がある。保護層 9c 全体の総固形分重量に対する無機フィラー含有量を 5～15 重量%とすることにより、このような効果をより確実に得ることができる。

【0095】

保護層 9c 中の無機フィラーの平均粒径は、0.2～0.4 μm に調整されている。これにより、耐摩耗性の向上と高い画像品質とを両立させることができ、好ましい。

【0096】

保護層 9c 中の無機フィラーの平均粒径が大きくなり過ぎると、感光体 9 上に形成される潜像が乱れやすくなり、画像品質が低下する。逆に、保護層 9c 中の無機フィラーの平均粒径が小さくなりすぎると、保護層 9c 中の結着樹脂との結びつきが弱くなり、摩耗が進行した場合に保護層 9c から脱離しやすくなって、

耐刷性が低下し、耐摩耗性の面で悪影響を生じてしまう。また、保護層 9 c 中の無機フィラーの平均粒子径が著しく小さい場合、成膜時に非常に密に配置されるため、電荷移動の際のトラップとなり、露光後の光減衰特性が悪化したり残留電位が上昇したりしてしまう。さらに、保護層 9 c 中の無機フィラーの平均粒子径が小さすぎると、保護層塗工液の段階において凝集しやすく、保護層 9 c として成膜した場合に均一な膜質が得られない。このような不具合は、無機フィラーの平均粒径を、 $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ とすることで解消される。

【0097】

また、保護層 9 c における無機フィラーの存在確率は、保護層 9 c 全体に亘って一定とされている。これにより、保護層 9 c の存在によって感光層 9 b の感度や静電的安定性を損なうことなく、かつ、露光の精細性を損なうことがない。また、保護層 9 c における無機フィラーの存在確率を保護層 9 c 全体に亘って一定とすることにより、耐摩耗性に基づく薄膜化によりさらに高精細化と高速応答化に寄与することができ、耐摩耗性を向上させ、画像特性を向上させることができる。保護層 9 c における無機フィラーの面積占有率の制御は、使用する材料の粒径とその分布、塗工液処方、塗工装置により実現することが可能である。

【0098】

保護層 9 c に用いる結着樹脂としては、アクリル樹脂、ポリエステル、ポリカーボネート（ビスフェノール A タイプ、ビスフェノール Z タイプ、ビスフェノール C タイプ、あるいは、これら共重合体）、ポリアリレート、ポリアミド、ポリウレタン、ポリスチレン、エポキシ樹脂等が挙げられる。特に好ましい結着樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、ポリアリレート樹脂が挙げられる。

【0099】

また、保護層 9 c には電荷輸送機能を付与するために、電荷輸送物質を添加すると静電特性上さらに好ましい。電荷輸送物質としては、上述した電荷輸送層に用いられる電荷輸送物質を用いることができる。

【0100】

これらの保護層 9 c の構成材料は、テトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、ジオキサン、ジクロロメタン、ジクロロエタン、ブタノン等の溶媒中に分散され

、浸漬塗工法やスプレーコート、ビードコート法等を用いて感光層 9 b 上に積層される。

【0101】

なお、本実施の形態のプリンタ 1 の感光体 9 には、導電性支持体 9 a と感光層 9 b との間に、適宜、図示しない中間層を設けることもできる。用いることのできる中間層は、一般に、樹脂を主成分とするものが用いられる。中間層を形成する樹脂としては、中間層の上に、溶剤を用いて、感光層 9 b を塗布することを考えると、一般の有機溶剤に対して耐溶解性の高い樹脂であることが望ましい。このような樹脂としては、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリアクリル酸ナトリウム等の水溶性樹脂、共重合ナイロン、メトキシメチル化ナイロン、等のアルコール可溶性樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、アルキッド樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂等、三次元網目構造を形成する硬化型樹脂等が挙げられる。また、酸化チタン、シリカ、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化スズ、酸化インジウム等で例示できる金属酸化物、あるいは金属硫化物、金属窒化物等の微粉末を中間層中のフィラーとして加えることにより、さらに安定した帯電性を保持することができる。これらの中間層は、適当な溶媒、塗工法を用いて形成することができ、膜厚としては 0.1 ~ 20、好ましくは 0.5 ~ 10 μm が適当である。

【0102】

次に、現像ユニット 12 について説明する。本実施の形態の現像ユニット 12 は、トナーとキャリアとよりなる現像剤をトナーケース 12 a 内に保持する二成分現像ユニットである。現像ユニット 12 に用いられるトナーおよびキャリアは、特に制限されるものではないが、高画質化を目的とする場合、いずれも小粒径タイプのものが用いられる。一般に、小粒径トナーとは平均粒径が 3 ~ 9 μm 程度、小粒径キャリアとは平均粒径が 30 ~ 60 μm 程度の粒子を指す。画像形成に際して、現像ユニット 12 は、トナーケース 12 a 内に保持した現像剤を、現像ローラ 12 b によって感光体 9 表面へ供給し、感光体 9 表面に形成された静電潜像を現像する。

【0103】

この現像ユニット 12 により感光体 9 上で現像された現像像は、転写チャージ

ャ 14 により用紙上に転写される。このとき、現像像を形成するトナーの全部が転写されるわけではなく、感光体 9 上に残存するトナーも生ずる。本実施の形態では、転写後にも感光体 9 上に残存するトナーを、単に、残存トナーという。

【0104】

クリーニングユニット 18 は、クリーニングブラシ 25 と、ブレードとしての弾性体ゴムブレード 26 とを備えており、感光体 9 表面の残存トナーを除去する。

【0105】

ここで、図 2 は、クリーニングブラシ 25 を軸心方向に直交する方向に断面した状態を示す縦断面図であり、図 3 はクリーニングブラシ 25 を軸心方向に沿って断面した状態を示す垂直断面図である。なお、図 2 中の矢印 R は回転方向を表している。クリーニングブラシ 25 は、本体ハウジング 2 に対して一定位置で矢印 R 方向に回転自在に保持される芯部としての金属製の芯金 27 を有しており、この芯金 27 の外周面には、軸心に対して放射状となるようなブラシ繊維 28 a が全体に亘って設けられている。クリーニングブラシ 25 は、感光体 9 との接触位置において、感光体 9 の回転方向 R' (図 5 参照) とクリーニングブラシ 25 の回転方向 R とが同方向となるように回転する。本実施の形態のクリーニングブラシ 25 のブラシ繊維 28 a は、図 4 に拡大して示すように、先端部 28 a がループ状に形成されている。ループ状に形成された先端部 28 a は、図 4 に示すように根元部 28 b よりもクリーニングブラシ 25 の回転向上流側に位置付けられるように設けられている。

【0106】

本実施の形態のブラシ繊維 28 a の太さとしては、任意の太さのブラシ繊維を用いることが可能であるが、中でも、1～50 デニール／フィラメントに設定された太さのブラシ繊維 28 a を用いることが好ましい。

【0107】

特に、ブラシ繊維 28 a の太さとしては、4～20 デニール／フィラメントの範囲内に設定されていることが好ましい。

クリーニングブラシ 25 は、ループ状に形成された先端部 28 a が、感光体 9 表

面に接触するように配設されている。本実施の形態のクリーニングブラシ 25 は、基布 29 にループ状に形成されたブラシ繊維 28a が設けられたループパイルブラシを、芯金 27 に巻き付けた状態で接着することにより形成されている。

【0108】

ブラシ繊維 28a を形成する材質は、特に限定されるものではなく、電子写真方式のプリンタ 1 で一般に使用されている公知の各種材質を使用することができ、例えば、ナイロン、ポリエステル、レーヨン、ポリカーボネート、メタクリル樹脂、アクリル樹脂等が挙げられる。ブラシ繊維 28a の材質に用いられるこれらの樹脂は、単独、あるいは、二種以上の混合物として用いることができる。

【0109】

また、ブラシ繊維 28a は、導電化処理されていてもよい。導電化処理としては、通常の繊維表面にめっき、真空蒸着、スパッタリング等の方法で金属を被覆する方法、繊維表面にカーボン、金属等の導電性微粒子分散重合体を分散させた有機層を形成させる方法、導電性微粒子分散重合体をブレンド、あるいは多芯複合紡糸する方法等が挙げられる。ブラシ繊維 28a の太さとしては、5～30（デニール／フィラメント）のものが一般に使用される。ブラシ繊維 28a の密度としては、ループ状に形成されたブラシ繊維 28a が 1 cm^2 当たり 50～100 ループ設けられていることが、クリーニング性および耐久性の面から特に好ましい。

【0110】

弾性体ゴムブレード 26 は、図 5 に示すように、感光体 9 の回転方向 R' に対して、クリーニングブラシ 25 よりも下流側となる位置に、先端部 26a が感光体 9 に接するようにして配設されている。弾性体ゴムブレード 26 を形成する材質としては、感光体 9 が回転した場合にも感光体 9 を異常摩耗させることなく、かつ、密着状態で接触することが可能な程度の弾性を有する材質であればよく、例えば、シリコンゴム、ウレタンゴム等の一般に用いられている弾性体を広く用いることができる。弾性体ゴムブレード 26 の厚みは、特に限定されるものではないが 1mm から 7mm 程度がよい。弾性体ゴムブレード 26 の感光体 9 に対する当接圧は、 $10\sim 30\text{ g/cm}^2$ の範囲が特に好ましい。また、弾性体ゴム

ブレード 26 は、図 5 に示すように、感光体 9 の回転方向下流側から感光体 9 に対して当接するように配設されている。これにより、弾性体ゴムブレード 26 の当接方向が、感光体 9 の回転方向に対してカウンター方向となる。

【0111】

このような構成において、画像形成に際しては、帯電ローラ 10 により一様に帯電された感光体 9 表面を、画像データに基づいて駆動される露光走査装置 11 によって光照射して、感光体 9 表面に画像データに基づく静電潜像を形成する。現像ユニット 12 は、トナーケース 12a 内に保持した現像剤を、現像ローラ 12b によって感光体 9 表面へ供給し、感光体 9 表面に形成された静電潜像を現像し、転写チャージャ 14 は、感光体 9 上で現像された現像像を用紙上に転写する。

【0112】

クリーニングユニット 18 は、まず、クリーニングブラシ 25 によって、感光体 9 上の残存トナーを除去する。ここで、本実施の形態のクリーニングブラシ 25 は、先端部 28a がループ状に形成されたブラシ繊維 28a を有するため、ブラシ繊維 28a が感光体 9 表面に対して線接触するので、太くコシの強いブラシ繊維を用いた場合にも、感光体 9 表面を傷つけることなく、感光体表面の残存トナー等の異物を除去するとともに、感光体 9 の最表面に、無機フィラーを含有する保護層 9c を設けることで、耐刷性を向上させるとともに耐摩耗性を適切に維持することができるので、感光体 9 への異物付着による異常画像の発生を長期に亘って防止するとともに感光体 9 およびこの感光体 9 を搭載するプリンタ 1 の長寿命化を図ることができる。

【0113】

上述したように、ブラシ繊維 28a の太さとしては任意の太さのブラシ繊維を用いることが可能であるが、1～50 デニール／フィラメントに設定された太さのブラシ繊維 28a を用いることが好ましい。ブラシ繊維 28a の太さが 1 デニール／フィラメント未満であると、使用するトナーによっては感光体 9 上の残存するトナーの除去が不十分となる傾向がある。また、ブラシ繊維 28a の太さが 50 デニール／フィラメントより太くなると、感光体 9 表面の粗さ R_{max} の値

が大きくなり、使用するトナーによっては感光体 9 上の残存するトナーの除去が不十分となる傾向がある。なお、ここで、感光体 9 表面の粗さ R_{max} とは、感光体 9 の断面曲線から基準長さ L を抜き取った部分における最大高さを表す。

【0114】

また、上述したように、特に、ブラシ繊維 28a の太さとしては、4～20 デニール／フィラメントの範囲内に設定されていることが好ましく、ブラシ繊維 28a の太さを 4～20 デニール／フィラメントの範囲内に設定することにより、優れたクリーニング性能と、感光体表面の優れた平滑性とを長期間に亘って維持することができる。

【0115】

ここで、クリーニングブラシ 25 と感光体 9 との接触位置での感光体 9 の回転方向とクリーニングブラシ 25 の回転方向とが同方向であるため、保護層 9c の硬度よりも高い硬度を有する異物がブラシ繊維 28a 間に混入した場合にも、該異物と感光体 9 とが擦れ合う機会を減らすことができ、感光体 9 に傷が発生する可能性を低減することができる。

【0116】

このとき、ループ状に形成されたブラシ繊維 28a は感光体 9 表面に線接触しているため、繊維の切断面で感光体に点接触する従来のクリーニングブラシと比較して、クリーニングブラシ 25 による異物除去能力を向上させることができるので、クリーニングブラシ 25 と感光体 9 との接触位置での感光体 9 の回転方向とクリーニングブラシ 25 の回転方向とを同方向としても異物除去能力が低下することはない。

【0117】

このように、クリーニングブラシ 25 と感光体 9 との接触位置での感光体 9 の回転方向とクリーニングブラシ 25 の回転方向とを同方向とすることで、太くコシの強いブラシ繊維 28a を用いた場合にも、感光体 9 表面に対するブラシ繊維 28a の先端部 28a の接触力を緩和して、クリーニングブラシ 25 の回転トルクを低減することができるので、クリーニングブラシ 25 の駆動に要する動力をより省力化することができる。

【0118】

また、ブラシ繊維 28a の先端部 28a を根元部 28b よりもクリーニングブラシ 25 の回転方向上流側に位置させることで、感光体 9 表面に対するブラシ繊維 28a の先端部 28a の接触力を緩和し、クリーニングブラシ 25 の回転トルクを低減することができ、クリーニングブラシ 25 の駆動に要する動力を省力化することができる。

【0119】

さらに、感光体 9 の最表面に設けられた保護層 9c 中には、総固形分に対する重量比で 3～25% の無機フィラーが含有されているため、耐刷性を向上させるとともに耐摩耗性を適切に維持することができ、これによっても長寿命化を図ることができる。

【0120】

このとき、保護層 9c 中に含有させる無機フィラーの平均粒子径を 0.2～0.4 μm とすることにより、耐摩耗性を維持しつつ、微細ドットの形成を損なうことなく静電潜像を形成することができるので、高画質の画像形成を可能とするとともに、感光体 9 の高耐久化を図ることができる。

【0121】

また、保護層 9c に含有させる無機フィラーを、酸化チタン、シリカ、アルミナから選ばれる一種、もしくは、それらの混合物とすることにより、感光体 9 の卓越した耐摩耗性を得ることができた。これによって、プリンタ 1 の高耐久化を図ることができる。

【0122】

加えて、本実施の形態のプリンタ 1 では、クリーニングブラシ 25 よりも感光体 9 の回転方向下流側に弾性体ゴムブレード 26 を設けることにより、クリーニングブラシ 25 で除去し損ねたトナーがある場合にも、該トナーを弾性体ゴムブレード 26 によって除去することができ、感光体 9 上の異物を確実に除去して、感光体 9 への異物付着による異常画像の発生を確実に防止することができる。

【0123】

そして、弾性体ゴムブレード 26 を感光体 9 の回転方向下流側から感光体 9 に

対して当接させることで、感光体 9 が回転している最中でも、格別複雑な機構を設けることなく弾性体ゴムブレード 26 を感光体 9 に確実に接触させることができるので、クリーニングブラシ 25 で除去し損ねたトナーがある場合にも、該トナーを弾性体ゴムブレード 26 によって確実に除去することができる。

【0124】

また、弾性体ゴムブレード 26 の感光体 9 に対する当接圧を $10 \sim 30 \text{ g/cm}^2$ に設定することにより、弾性体ゴムブレード 26 を当接させることによって感光体 9 が異常に摩耗することを抑制し、かつ、感光体 9 上の異物を確実に除去することができるので、感光体 9 への異物付着による異常画像の発生を長期に亘って防止することができ、これによって、プリンタ 1 の長寿命化を図ることができる。

【0125】

次に、本発明の第二の実施の形態について図 6 を参照して説明する。なお、第 1 の実施の形態と同一部分は同一符号で示し説明も省略する。本実施の形態は、プリンタエンジン 6 を構成する各部材の一部が、プロセスカートリッジとしてユニット化されている点が、上述した第 1 の実施の形態と異なる。

【0126】

図 6 は、本発明の第二の実施の形態のプリンタを示す縦断側面図である。プリンタ 1' の本体ハウジング 2 には、本体ハウジング 2 に対して着脱自在に設けられたカートリッジケース 34 を備えるプロセスカートリッジ 30 が着脱自在に装着されている。

【0127】

プロセスカートリッジ 30 は、感光体 9、この感光体 9 の外周面に接触配置された帯電ブレード 31a を有する帯電装置 31、感光体 9 にトナーを供給する現像装置としての現像ユニット 32、感光体 9 の表面に残存するトナーを回収するクリーニング装置としてのクリーナーユニット 33 等をカートリッジケース 34 内に備えており、これらの各部材が一体的に組み合わされて構成されている。

【0128】

プロセスカートリッジ 30 における感光体 9 は、プロセスカートリッジ 30 の

カートリッジケース 34 に対して回転自在に設けられている。

【0129】

現像ユニット 32 は、プロセスカートリッジ 30 の一部を構成する側壁によって形成されるトナー収納空間 35、トナー収納空間 35 内のトナーを攪拌するアジテータ 36、感光体 9 の外周面に当接される現像ローラ 37、現像ローラ 38 へトナーを補給する補給ローラ 39、現像ローラ 37 の外周面に当接されて現像ローラ 37 によって供給されるトナー量を調整する現像ブレード 37a 等によって構成されている。

【0130】

クリーナーユニット 33 は、上述した実施の形態と同様なクリーニングブラシ 28 を備えている。

【0131】

また、プロセスカートリッジ 30 のカートリッジケース 34 には、露光走査装置 11 から出射されたレーザー光の感光体 9 への照射を許容する露光孔 34a が形成されている。

【0132】

このような構成において、画像形成に際しては、帯電装置 31 により帯電ブレード 31a を用いて一様に帯電させた感光体 9 の表面を、画像データに基づいて駆動される露光走査装置 11 によって光照射して、感光体 9 表面に画像データに基づく静電潜像を形成する。現像ユニット 32 は、トナー収納空間 35 内のトナーを補給ローラ 39 や現像ローラ 38 を用いて感光体 9 表面に供給し、感光体 9 表面に形成された静電潜像を現像する。転写チャージャ 14 は、感光体 9 上で現像された現像像を用紙上に転写する。

【0133】

本実施の形態のプリンタ 1' によれば、感光体ドラム 9 をカートリッジケース 34 内に保持するプロセスカートリッジ 30 を装置本体に対して着脱自在とすることにより、例えば、長期間の使用による感光体への異物付着によって異常画像が発生した場合にプロセスカートリッジを交換することができるので、メンテナンス性の向上を図ることができる。

【0134】

また、本実施の形態のプリンタ 1' によれば、長期間の使用による感光体への異物付着によって異常画像が発生した場合にプロセスカートリッジを交換することにより、感光体の寿命よりも寿命の長い部材はそのまま利用することができるので、部品を有効活用し、プリンタ 1' 全体として長期に亘って異常画像の発生を防止することができる。

【0135】

なお、本実施の形態では、感光体ドラム 9、帯電装置 31、現像ユニット 32 およびクリーナーユニット 33 をカートリッジケース 34 内に保持するプロセスカートリッジ 30 としたが、これに限るものではなく、少なくとも感光体ドラム 9 をカートリッジケース 34 内に保持するプロセスカートリッジであればよい。また、感光体ドラム 9 と、帯電装置 31、現像ユニット 32 またはクリーナーユニット 33 とをカートリッジケース内に保持するプロセスカートリッジであればよい。

【0136】

次に、本発明の第三の実施の形態について図 7 を参照して説明する。本実施の形態は、複写機への適用例を示す。

【0137】

図 7 は、本発明の第三の実施の形態の複写機を概略的に示す縦断側面図である。複写機 40 は、原稿の画像を読み取る画像読取装置としてのスキャナ 41 と、スキャナ 41 が読み取った画像を用紙に形成するプリンタ 1 と、を備えている。

【0138】

スキャナ 41 は、図示しない原稿が載置されるコンタクトガラス 42 を備えている。原稿は、原稿面をコンタクトガラス 42 に対向させて載置される。コンタクトガラス 42 の上側には、コンタクトガラス 42 上に載置された原稿を押さえる原稿圧板 43 が設けられている。

【0139】

コンタクトガラス 42 の下方には、光を発光する光源 44 およびミラー 45 を搭載する第一走行体 46 と、二枚のミラー 47、48 を搭載する第二走行体 49

と、ミラー 45, 47, 48 によって導かれる光を結像レンズ 50 を介して受光する CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ 51 等によって構成される読取光学系 52 が設けられている。CCD イメージセンサ 51 は、CCD イメージセンサ 51 上に結像される原稿からの反射光を光電変換した光電変換データを生成する光電変換素子として機能する。CCD イメージセンサ 51 で光電変換された光電変換データは、図示しない画像処理系によってデータ処理されてデジタル画像データとされる。第一、第二走行体 46, 49 は、コンタクトガラス 42 に沿って往復動自在に設けられており、図示しないモータ等の移動装置によって 2:1 の速度比で走行する。

【0140】

プリンタ 1 は、CCD イメージセンサ 51 で光電変換されて図示しない画像処理系によってデータ処理されたデジタル画像データに基づいてプリンタエンジン 6 の露光走査装置 11 を駆動制御することで、デジタル画像データに基づく画像を転写材に形成する。

【0141】

このような複写機 40 によれば、プリンタ 1 における感光体 9 表面を傷つけることなく、感光体 9 表面の残存トナー等の異物を除去して、感光体 9 への異物付着による異常画像の発生を長期に亘って防止することができ、優れた画質の画像を長期に亘って安定して形成することができる。

【0142】

なお、本実施の形態では、図 7 に示すように、スキャナ 41 と、スキャナ 41 が読み取った画像を用紙に形成するプリンタ 1 と、を備える複写機 40 としたが、これに限るものではなく、例えば、図 8 に示すように、スキャナ 41 と、スキャナ 41 が読み取った画像を用紙に形成するプリンタ 1' と、を備える複写機 40' としてもよい。

【0143】

【実施例】

次に、本発明の実施例について以下に説明する。なお、以下に説明する実施例において、使用する部は、すべて重量部を表わす。

【0144】

まず、下記の要領にて、実施例1～3のプリンタ用の感光体9を作製し、作製した各感光体9を図1に示すようなプリンタ1にそれぞれ搭載して、実施例1～3のプリンタを作製した。

【0145】

<実施例1>

実施例1のプリンタ1は、以下に説明するように作製された感光体9を備えている。

【0146】

実施例1の感光体9の作製に際しては、まず、導電性支持体9aとして、 $\phi 100$ mm、長さ360 mmのアルミニウムドラムを用い、この導電性支持体9a上に、下記成分を混合しボールミル粉碎を行った中間層用塗工液を浸漬法により塗工した後、加熱乾燥することにより、厚さ3.5 μ mの中間層を形成した。

〔中間層用塗工液〕

アルキッド樹脂（ベッコゾール 1307-60-EL，大日本インキ化学工業製）：6部

メラミン樹脂（スーパーベッカミン G-821-60，大日本インキ化学工業製）：4部

酸化チタン（CR-EL，石原産業社製）：40部

メチルエチルケトン：200部

【0147】

この中間層上に、下記成分を混合しボールミル分散を行った電荷発生層用塗工液を浸漬法により塗工した後、加熱乾燥することにより、厚さ0.2 μ mの電荷発生層を形成した。

〔電荷発生層用塗工液〕

Y型オキシチタニルフタロシアニン：8部

ポリビニルブチラール：5部

メチルエチルケトン：400部

【0148】

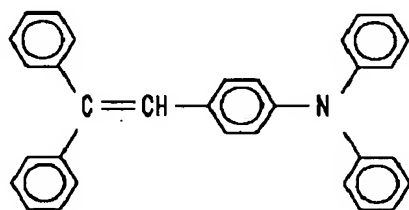
この電荷発生層上に、下記成分を混合溶解せしめた電荷輸送層用塗工液を浸漬法により塗工した後、加熱乾燥することにより、厚さ $23\ \mu\text{m}$ の電荷輸送層を形成した。

〔電荷輸送層用塗工液〕

下記に示す化学式（化1）で示す下記構造の電荷輸送物質：10部

【0149】

【化1】



... (化1)

【0150】

ポリカーボネート（Zポリカ、帝人化成社製 Mv 5万）：10部

テトラヒドロフラン：100部

【0151】

この電荷輸送層上に、下記成分を調合しジルコニアビーズを用いてボールミル分散を行った保護層用塗工液を、スプレー塗工法で塗工することにより、厚さ $6.0\ \mu\text{m}$ の保護層9cを形成した。

〔保護層用塗工液〕

ポリカーボネート樹脂（Zポリカ、帝人化成社製 Mv 5万） 41.9部

アルミナ（住友化学工業製）：8部

分散剤：0.1部

酸化防止剤：0.64部

上述の化学式（化1）で示す下記構造の電荷輸送物質：29.3部

シクロヘキサノン：355.4部

テトラヒドロフラン：1320.5部

【0152】

ここで、保護層用塗工液におけるアルミナの平均粒径は、分散条件を調整することにより、 $0.30\ \mu\text{m}$ に設定されている。なお、アルミナの平均粒径は、堀

場製作所製CAPA-700により測定を実施した。

【0153】

この感光体9を、図1に示すプリンタに搭載したものを実施例1のプリンタとする。実施例1のプリンタは、図2で示したように先端部28aがループ状に形成されたブラシ繊維28aが基布29の全体に亘って折り込まれたループパイルブラシ25を金属製の芯金27に巻き付けた状態で接着することにより形成したクリーニングブラシ25を備えている。このクリーニングブラシ25のブラシ繊維28aは、図2および図4に示すように、ループ状の先端部28aが根元部28bよりも回転方向R上流側に向けられるように設置されている。また、クリーニングブラシ25の基布29に織り込んだブラシ繊維28aの密度は、 1 cm^2 当たり70本に設定されている。また、ブラシ繊維28aの太さは、10デニール／フィラメントに設定されている。

【0154】

また、実施例1のプリンタ1におけるクリーニングブラシ25の回転方向は、感光体9との接触位置において感光体9と同方向とされ、該接触位置における感光体9の線速は 360 mm/sec に設定され、クリーニングブラシ25の線速は 400 mm/sec （感光体に対して1.11倍）に設定されている。

【0155】

さらに、実施例1のプリンタ1における弾性体クリーニングブレード26の感光体9への当接方向は、感光体9の回転方向に対してカウンター方向となるように設定されている。なお、弾性体クリーニングブレード26の感光体9に対する当接圧は、 20 g/cm^2 に設定されている。

【0156】

<実施例2>

実施例2のプリンタ1が備える感光体9は、実施例1用感光体の保護層用塗工液の調合量を、以下のように調整した保護層用塗工液に代えた以外は、実施例1の感光体9と同様である。

[保護層用塗工液]

ポリカーボネート樹脂（Zポリカ，帝人化成社製 Mv5万）：50.6部

アルミナ（住友化学工業製）：2.7部

分散剤：0.03部

酸化防止剤：0.31部

上述の化学式（化1）で示す下記構造の電荷輸送物質：35.4部

シクロヘキサノン：411.9部

テトラヒドロフラン：1467.2部

【0157】

<実施例3>

実施例3のプリンタ1が備える感光体9は、実施例1用感光体の保護層用塗工液の調合量を、以下のように調整した保護層用塗工液に代えた以外は、実施例1の感光体9と同様である。

〔保護層用塗工液〕

ポリカーボネート樹脂（Zポリカ，帝人化成社製 Mv5万）：18.4部

アルミナ（住友化学工業製）：10部

分散剤：0.1部

酸化防止剤：0.64部

上述の化学式（化1）で示す下記構造の電荷輸送物質：12.9部

シクロヘキサノン：166.7部

テトラヒドロフラン：660.2部

【0158】

続いて、実施例1～3のプリンタ1を用いて通紙コピー試験を実施し、50万枚通紙コピーを行った後と、100万枚通紙コピーを行った後とに、以下の項目についてそれぞれ評価を行った。

【0159】

評価項目1：画像品質…出力画像についてベタ濃度、黒ポチ、白ポチ、黒スジ、白スジ等の局所欠陥、地肌汚れ等の異常画像等を総合的に評価して“良好”、“僅かに低下”、“不良”の三段階に分類した。

【0160】

評価項目2：機内電位（露光部電位）…帯電電位－800Vとしたときの露

光部電位について評価した。

【0161】

評価項目3：感光体膜厚（感光層厚）減少量・・・通紙試験後の膜厚減少量について渦電流式膜厚計（フィシャー社製、フィシャーコープMMS）で測定した。

【0162】

評価項目4：感光体表面傷・・・通紙試験後の感光体表面の傷発生についてレーザー顕微鏡（株式会社キーエンス製、VK-8500）にて観察して、“目立った傷が無い場合を○”、“顕微鏡観察では傷がみられるものの画像に現れない場合を△”、“画像に現れるような大きく深い傷がある場合を×”とした。

【0163】

その評価結果を、以下の表1に示す。

【0164】

【表1】

	50万枚コピー後				100万枚コピー後			
	画像品質	露光部電位 (-V)	感光体膜厚減少量 (μm)	感光体表面傷	画像品質	露光部電位 (-V)	感光体膜厚減少量 (μm)	感光体表面傷
実施例1	良好	120	2.2	○	良好	150	4.1	○
実施例2	良好	100	3.1	○	良好	120	4.7	○
実施例3	良好	140	1.5	○	良好	160	2.6	△

【0165】

次に、以下に説明する実施例4～16について、性能の評価を行った。

【0166】

<実施例4>

実施例4のプリンタ1は、実施例1におけるクリーニング装置18のクリーニングブラシ25の回転方向を、感光体9との接触位置において逆方向とし、感光体線速360mm/secに対して、ブラシ線速を360mm/sec（相対線速で720mm/sec）とした以外は、実施例1のプリンタと全く同様の構成である。

【0167】

<実施例 5>

実施例 5 のプリンタ 1 は、実施例 1 におけるクリーニング装置 18 の弾性体クリーニングブレード 26 の感光体 9 に対する当接圧を 10 g/cm^2 とした以外は、実施例 1 のプリンタ 1 と全く同様の構成である。

【0168】

<実施例 6>

実施例 6 のプリンタ 1 は、実施例 1 におけるクリーニング装置 18 の弾性体クリーニングブレード 26 の感光体 9 に対する当接圧を 15 g/cm^2 とした以外は、実施例 1 のプリンタ 1 と全く同様の構成である。

【0169】

<実施例 7>

実施例 7 のプリンタ 1 は、実施例 1 におけるクリーニング装置 18 の弾性体クリーニングブレード 26 の感光体 9 に対する当接圧を 30 g/cm^2 とした以外は、実施例 1 のプリンタ 1 と全く同様の構成である。

【0170】

<実施例 8>

実施例 8 のプリンタ 1 は、実施例 1 におけるクリーニング装置 18 の弾性体クリーニングブレード 26 の感光体に対する当接圧を 40 g/cm^2 とした以外は、実施例 1 のプリンタ 1 と全く同様の構成である。

【0171】

<実施例 9>

実施例 9 のプリンタ 1 は、実施例 1 におけるクリーニング装置 18 の弾性体クリーニングブレード 26 の感光体 9 に対する当接方向を、カウンター方向に代えて、感光体 9 の回転方向と同方向（トレイル方向）とした以外は、実施例 1 のプリンタ 1 と全く同様の構成である。

【0172】

<実施例 10>

実施例 10 のプリンタ 1 は、分散条件を調整することにより、保護層 9c 形成時の保護層用塗工液のアルミナの平均粒径を $0.10 \mu\text{m}$ とした以外は、実施例

1のプリンタ1と全く同様の構成である。

【0173】

<実施例11>

実施例11のプリンタ1は、分散条件を調整することにより、保護層形成時の保護層用塗工液のアルミナの平均粒径を0.20 μm とした以外は、実施例1のプリンタ1と全く同様の構成である。

【0174】

<実施例12>

実施例12のプリンタ1は、分散条件を調整することにより、保護層形成時の保護層用塗工液のアルミナの平均粒径を0.40 μm とした以外は、実施例1のプリンタ1と全く同様の構成である。

【0175】

<実施例13>

実施例13のプリンタ1は、分散条件を調整することにより、保護層形成時の保護層用塗工液のアルミナの平均粒径を0.50 μm とした以外は、実施例1のプリンタ1と全く同様の構成である。

【0176】

<実施例14>

実施例14のプリンタ1は、分散条件を調整することにより、保護層形成時の保護層用塗工液のアルミナの平均粒径を0.70 μm とした以外は、実施例1のプリンタ1と全く同様の構成である。

【0177】

<実施例15>

実施例15のプリンタ1は、アルミナに代えて酸化チタン（石原産業製，CR-97）を用いた保護層用塗工液を作製し、分散条件を調整することにより、保護層形成時の保護層用塗工液の酸化チタンの平均粒径を0.30 μm とした以外は、実施例1のプリンタ1と全く同様の構成である。

【0178】

<実施例16>

実施例 16 のプリンタ 1 は、アルミナに代えてシリカ（日本アエロジル製）を用いた保護層用塗工液を作製し、分散条件を調整することにより、保護層形成時の保護層用塗工液のシリカの平均粒径を $0.30\mu\text{m}$ とした以外は、実施例 1 のプリンタ 1 と全く同様の構成である。

【0179】

これらの実施例 4～16 について、上述の実施例 1～3 と同様に、評価項目 1～4 について評価を行った。その結果を以下の表 2 に示す。

【0180】

【表 2】

	50万枚コピー後				100万枚コピー後			
	画像品質	露光部 電位 (-V)	感光体 膜厚減少量 (μm)	感光体 表面傷	画像品質	露光部 電位 (-V)	感光体 膜厚減少量 (μm)	感光体 表面傷
実施例 4	良好	120	2.9	○	良好	140	4.8	○
実施例 5	良好	120	1.9	○	良好	150	3.5	○
実施例 6	良好	120	2.3	○	良好	150	4.2	○
実施例 7	良好	130	2.5	○	良好	160	4.3	○
実施例 8	良好	120	2.7	○	良好	140	4.5	○
実施例 9	良好	120	1.9	○	僅かに 低下	140	3.3	○
実施例 10	良好	120	2.7	○	良好	160	4.6	○
実施例 11	良好	120	2.5	○	良好	160	4.4	○
実施例 12	良好	120	2.2	○	良好	140	3.5	○
実施例 13	良好	130	1.8	○	良好	160	3.2	○
実施例 14	良好	130	1.6	○	良好	150	2.9	○
実施例 15	良好	130	2.3	○	良好	160	4.2	○
実施例 16	良好	150	2.5	○	良好	180	4.6	○

【0181】

次に、上述した実施例 1～16 に対する比較例 1～3 について以下に説明する。

【0182】

<比較例 1>

比較例 1 のプリンタは、保護層形成時の保護層用塗工液中にアルミナ（住友化学工業製）を加えなかった以外は、実施例 1 のプリンタと全く同様の構成である。

【0183】

<比較例 2>

比較例 2 のプリンタは、保護層形成時の保護の調合量を以下のように代えた以外は、実施例 1 のプリンタと全く同様の構成である。

〔保護層用塗工液〕

ポリカーボネート樹脂（Zポリカ，帝人化成社製 Mv 5 万）：77.6 部

アルミナ（住友化学工業製）：1.33 部

分散剤：0.02 部

酸化防止剤：0.11 部

上述の化学式（化 1）で示す下記構造の電荷輸送物質：54.3 部

シクロヘキサノン：625.2 部

テトラヒドロフラン：2200.8 部

【0184】

<比較例 3>

比較例 3 のプリンタは、保護層形成時の保護の調合量を以下のように代えた以外は、実施例 1 のプリンタと全く同様の構成である。

〔保護層用塗工液〕

ポリカーボネート樹脂（Zポリカ，帝人化成社製 Mv 5 万）：10.5 部

アルミナ（住友化学工業製）：8 部

分散剤：0.1 部

酸化防止剤：0.64 部

上述の化学式（化 1）で示す下記構造の電荷輸送物質：7.4 部

シクロヘキサノン：103.8 部

テトラヒドロフラン：440.2 部

これらの比較例 1～3 について、上述の実施例 1～3 と同様に、評価項目 1～

4について評価を行った。その結果を以下の表3に示す。

【0185】

【表3】

	50万枚コピー後				100万枚コピー後			
	画像品質	露光部 電位 (-V)	感光体 膜厚減少量 (μm)	感光体 表面傷	画像品質	露光部 電位 (-V)	感光体 膜厚減少量 (μm)	感光体 表面傷
実施例1	不良	帯電せず	14.8	×	50万枚で中止			
実施例2	億かに 低下	140	4.9	○	不良	250	8.9	○
実施例3	良好	190	0.5	△	不良	270	1.9	×

【0186】

次に、以下に説明する比較例4～7について、性能の評価を行った。

【0187】

<比較例4>

比較例4のプリンタは、クリーニング装置にクリーニングブラシ25を設置しなかった以外は、実施例1のプリンタと全く同様の構成である。

【0188】

<比較例5>

比較例5のプリンタは、実施例1におけるクリーニング装置のクリーニングブラシのループ先端側が、根元部よりもブラシ回転方向下流側に向けられるように作製されている以外は、実施例1のプリンタと全く同様の構成である。

【0189】

<比較例6>

比較例6のプリンタは、実施例1におけるクリーニング装置のブラシ繊維の先端がループ形状をもたず、芯金表面から均一の長さを有する直毛状のブラシ繊維を有している以外は、実施例1のプリンタと全く同様の構成である。

【0190】

<比較例7>

比較例7のプリンタは、実施例1におけるクリーニング装置のブラシ先端がループ形状をもたず、芯金表面から不均一の長さを有する直毛状のブラシ繊維を有

している以外は、実施例 1 のプリンタと全く同様の構成である。

【0191】

これらの比較例 4～7 について、上述の実施例 1～3 と同様に、評価項目 1～4 について評価を行った。その結果を以下の表 4 に示す。

【0192】

【表 4】

	画像品質	50万枚コピー後			画像品質	100万枚コピー後		
		露光部 電位 (-V)	感光体 膜厚減少量 (μm)	感光体 表面傷		露光部 電位 (-V)	感光体 膜厚減少量 (μm)	感光体 表面傷
実施例 4	僅かに 低下	190	2.1	○	不良	250	4.5	○
実施例 5	僅かに 低下	120	1.9	△	不良	140	3.3	×
実施例 6	良好	120	2.4	○	不良	150	3.9	○
実施例 7	良好	120	2.4	○	不良	160	4.2	△

【0193】

表 1～4 から判るように、上述した実施の形態で示す条件を満たす実施例 1～3 ないし実施例 4～16 のプリンタ 1 の場合においては、いずれのプリンタ 1 で形成した画像であっても高画質であり、かつ、高耐久性を有するプリンタ 1 を得ることが可能であったが、上述した実施の形態で示す条件を満たしていない比較例 1～3 ないし比較例 4～7 のプリンタの場合は、画像品質が不良となり、十分な耐久性が得られないことが判った。

【0194】

【発明の効果】

請求項 1 記載の画像形成装置によれば、クリーニングブラシのブラシ繊維がループ状に形成されているため、ブラシ繊維が感光体表面に対して線接触するので、太くコシの強いブラシ繊維を用いた場合にも、感光体表面を傷つけることなく、帯電、光照射を経て現像された現像像を転写材に転写した後の感光体表面に残存するトナー等の異物を除去するとともに、感光体の最表面に、総固形分に対する重量比で 3～25% の無機フィラーを含有する保護層を設けることで、耐刷性を向上させるとともに耐摩耗性を適切に維持することができるので、感光体への

異物付着による異常画像の発生を長期に亘って防止するとともに感光体および該感光体を搭載する画像形成装置の長寿命化を図ることができる。また、ブラシ繊維の先端部を根元部よりも芯部の回転方向上流側に位置させることで、感光体表面に対するブラシ繊維の先端部の接触力を緩和し、クリーニングブラシの回転トルクを低減することができ、クリーニングブラシの駆動に要する動力を省力化することができる。

【0195】

請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の画像形成装置において、保護層に含有される無機フィラーの保護層の総固形分に対する重量比を5～15%とすることで、十分な耐摩耗性を維持し、電荷トラップの増加による露光後の残留電位の上昇を抑制することができるので、感光体表面にキズが発生することを確実に防止し、露光部電位が高くなることによって電位コントラストが不十分になることを防止することができる。

【0196】

請求項3記載の発明によれば、請求項1または2記載の画像形成装置において、クリーニングブラシと感光体との接触位置での感光体の回転方向とクリーニングブラシの回転方向とを同方向とすることで、保護層の硬度よりも高い硬度を有する異物がブラシ繊維間に混入した場合にも、該異物と感光体とが擦れ合う機会を減らすことができ、感光体に傷が発生する可能性を低減することができる。このとき、ループ状に形成されたブラシ繊維を感光体表面に線接触させることで、点接触させる場合と比較してクリーニングブラシによる異物除去能力を向上させることができるので、異物除去能力を低下させることはない。また、クリーニングブラシと感光体との接触位置での感光体の回転方向とクリーニングブラシの回転方向とを同方向とすることで、太くコシの強いブラシ繊維を用いた場合にも、感光体表面に対するブラシ繊維の先端部の接触力を緩和し、クリーニングブラシの回転トルクを低減することができ、クリーニングブラシの駆動に要する動力を省力化することができる。

【0197】

請求項4記載の発明によれば、請求項1、2または3記載の画像形成装置にお

いて、基布にブラシ繊維がループ状に設けられたループパイルブラシを、芯金に巻きつけることによってクリーニングブラシを形成することにより、芯金に対してブラシ繊維を直接ループ状に設ける場合と比較して、実用上、クリーニングブラシを容易に形成することができる。

【0198】

請求項5記載の発明によれば、請求項1、2、3または4記載の画像形成装置において、クリーニングブラシで除去し損ねたトナーがある場合にも、該トナーをブレードによって除去することができ、感光体上の異物を確実に除去して、感光体への異物付着による異常画像の発生を確実に防止することができる。

【0199】

請求項6記載の発明によれば、請求項5記載の画像形成装置において、感光体が回転している最中でも、ブレードを感光体の回転方向下流側から感光体に対して確実に当接させ、クリーニングブラシで除去し損ねたトナーがある場合にも、該トナーをブレードによって除去することができる。

【0200】

請求項7記載の発明によれば、請求項5または6記載の画像形成装置において、ブレードの感光体に対する当接圧を $10 \sim 30 \text{ g/cm}^2$ に設定することにより、ブレードを当接させることによる感光体の異常摩耗を抑制し、かつ、異物を確実に除去することができるので、感光体への異物付着による異常画像の発生を長期に亘って防止することができる。

【0201】

請求項8記載の発明によれば、請求項1ないし7のいずれかに記載の画像形成装置において、無機フィラーの平均粒子径を $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ とすることにより、耐摩耗性を維持しつつ、微細ドットの形成を損なうことなく静電潜像を形成することができるので、高画質の画像形成を可能とするとともに、高耐久化を図ることができる。

【0202】

請求項9記載の発明によれば、請求項1ないし8のいずれかに記載の画像形成装置において、酸化チタン、シリカ、アルミナから選ばれる一種、もしくは、

それらの混合物を、保護層に含有させる無機フィラーとすることにより、感光体の卓越した耐摩耗性を得ることができ、画像形成装置の高耐久化を図ることができる。

【0203】

請求項10記載の発明によれば、請求項1ないし9のいずれかに記載の画像形成装置において、ブラシ繊維の太さを4～20デニール／フィラメントに設定することにより、優れたクリーニング性能と、感光体表面の優れた平滑性とを長期間に亘って維持することができる。

【0204】

請求項11記載の発明によれば、請求項1ないし10のいずれかに記載の画像形成装置において、感光体における感光層に酸化防止剤を添加することにより、感度低下および残留電位の上昇を防止することができ、耐環境性の改善を図ることができる。

【0205】

請求項12記載の発明によれば、請求項11記載の画像形成装置において、少なくとも電荷輸送物質を含有する層に酸化防止剤を添加することにより、感度低下および残留電位上昇の防止等、酸化防止剤を添加することによる効果をより効果的に得ることができる。

【0206】

請求項13記載の発明によれば、請求項11または12記載の画像形成装置において、感光層における電荷輸送物質100重量部に対する酸化防止剤の添加量を0.1～100重量部とすることで、耐環境性を改善し、感光体の感度低下および残留電位の上昇を防止することができ、感光体の帯電性能の低下を抑制することができる。

【0207】

請求項14記載の発明によれば、請求項13記載の画像形成装置において、感光層における電荷輸送物質100重量部に対する酸化防止剤の添加量を2～30重量部とすることで、実用上確実に耐環境性を改善し、感光体の感度低下および残留電位の上昇を防止することができ、感光体の帯電性能の低下を抑制すること

ができる。

【0208】

請求項15記載の発明によれば、請求項1ないし14のいずれかーに記載の画像形成装置において、導電性基体上に積層されて電荷発生物質を含有する電荷発生層および電荷輸送物質を含有する電荷輸送層を少なくとも備える積層構造を有する感光層において電荷輸送層の厚さを5～100 μ mに設定することにより、適切な感度および耐摩耗性を発現することができる。

【0209】

請求項16記載の発明によれば、請求項15記載の画像形成装置において、電荷輸送層の厚さを10～30 μ mに設定することにより、高解像画像に対応した微細な潜像を形成することができ、また、良好な成膜性を得ることができる。

【0210】

請求項17記載の発明によれば、請求項1ないし14のいずれかーに記載の画像形成装置において、電荷発生物質と電荷輸送物質とが単一の層中に混在する単層構造を有する感光層の厚さを5～100 μ mに設定することにより、適切な感度および耐摩耗性を発現することができる。

【0211】

請求項18記載の発明によれば、請求項17記載の画像形成装置において、感光層の厚さを10～30 μ mに設定することにより、高解像画像に対応した微細な潜像を形成することができ、また、良好な成膜性を得ることができる。

【0212】

請求項19記載の発明によれば、請求項1ないし18のいずれかーに記載の画像形成装置において、装置本体に対して着脱自在とされたカートリッジケースを備えるプロセスカートリッジ内に感光体を保持することにより、例えば、長期間の使用による感光体への異物付着によって異常画像が発生した場合にプロセスカートリッジを交換することができるので、メンテナンス性の向上を図ることができる。また、長期間の使用による感光体への異物付着によって異常画像が発生した場合にプロセスカートリッジを交換することにより、感光体の寿命よりも寿命の長い部材はそのまま利用することができるので、部品を有効活用し、画像形成

装置全体として長期に亘って異常画像の発生を防止することができる。

【0213】

請求項20記載の発明によれば、請求項19記載の画像形成装置において、帯電装置、潜像形成装置、現像装置、クリーニング装置のうち少なくとも一つをカートリッジケース内に保持するプロセスカートリッジとすることにより、例えば、長期間の使用によって、感光体、帯電装置、潜像形成装置、現像装置またはクリーニング装置の性能が劣化した場合にプロセスカートリッジを交換することができるので、メンテナンス性の向上を図ることができる。また、長期間の使用によって、感光体、帯電装置、潜像形成装置、現像装置またはクリーニング装置の性能が劣化した場合にプロセスカートリッジを交換することにより、プロセスカートリッジが備える各部材よりも寿命が長い部材はそのまま利用することができるので、部品を有効活用し、画像形成装置全体として長期に亘って異常画像の発生を防止することができる。

【0214】

請求項21記載の発明の複写機によれば、請求項1ないし20のいずれかーに記載の発明の効果を奏する複写機を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第一の実施の形態のプリンタを概略的に示す縦断側面図である。

【図2】

クリーニングブラシを軸心方向に直交する方向に断面した状態を示す縦断面図である。

【図3】

クリーニングブラシを軸心方向に沿って断面した状態を示す垂直断面図である。

【図4】

クリーニングブラシのブラシ繊維を拡大して示す縦断面図である。

【図5】

感光体の回転方向に対するクリーニングブラシと弾性体ゴムブレードとの位置

関係を示す縦断面図である。

【図6】

本発明の第二の実施の形態のプリンタを示す縦断側面図である。

【図7】

本発明の第三の実施の形態の複写機を概略的に示す縦断側面図である。

【図8】

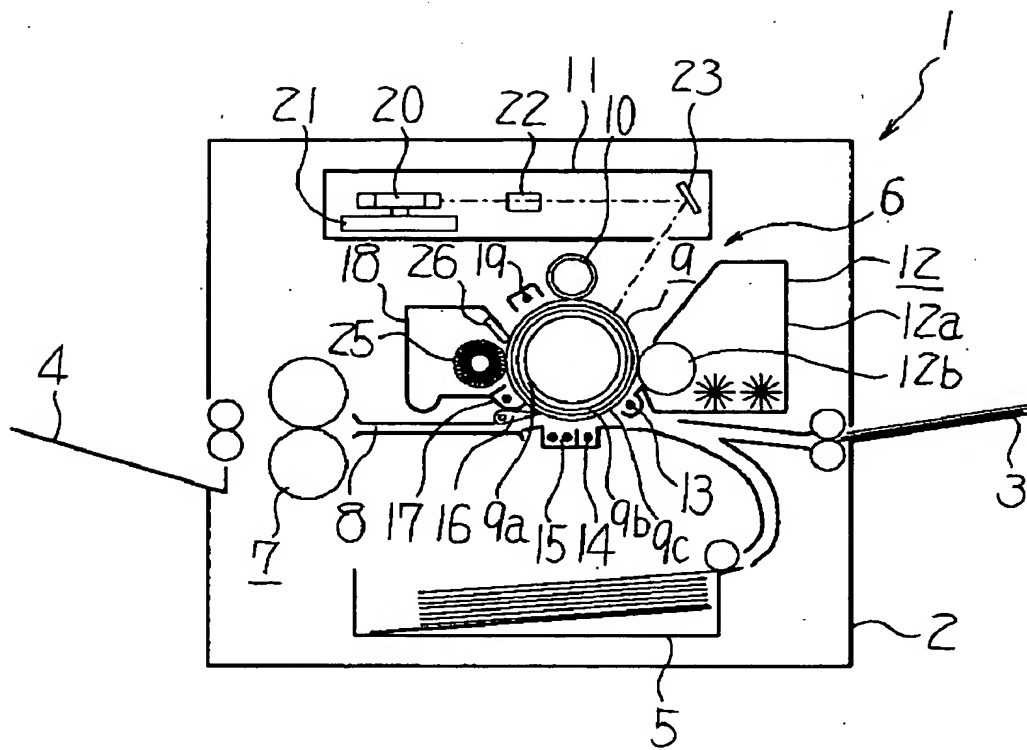
その別の実施の形態の複写機を概略的に示す縦断側面図である。

【符号の説明】

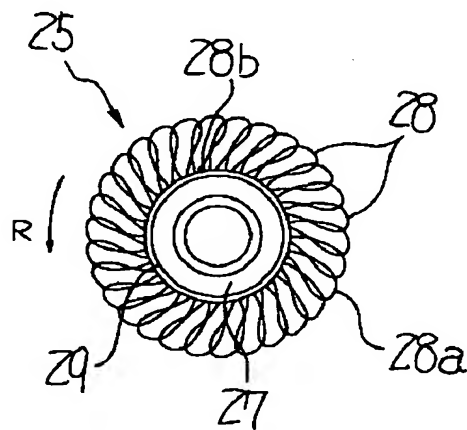
- | | |
|------|-----------|
| 1 | 画像形成装置 |
| 9 | 感光体 |
| 9 a | 導電性基体 |
| 9 b | 感光層 |
| 9 c | 保護層 |
| 10 | 帯電装置 |
| 11 | 潜像形成装置 |
| 12 | 現像装置 |
| 14 | 転写装置 |
| 25 | クリーニングブラシ |
| 26 | ブレード |
| 27 | 芯部 |
| 28 | ブラシ繊維 |
| 28 a | 先端部 |
| 28 b | 根元部 |
| 40 | 複写機 |
| 41 | 画像読取装置 |

【書類名】 図面

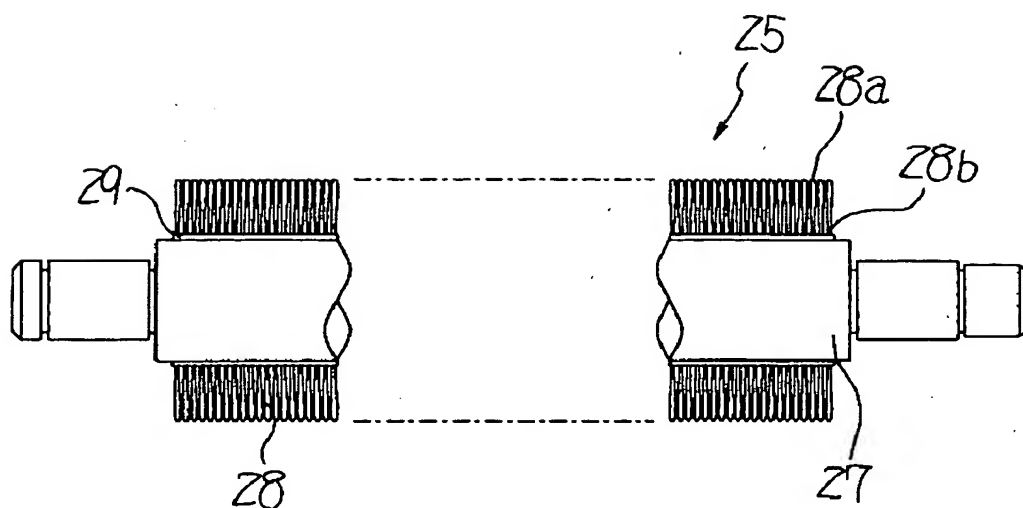
【図 1】



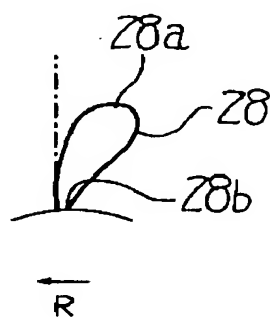
【図 2】



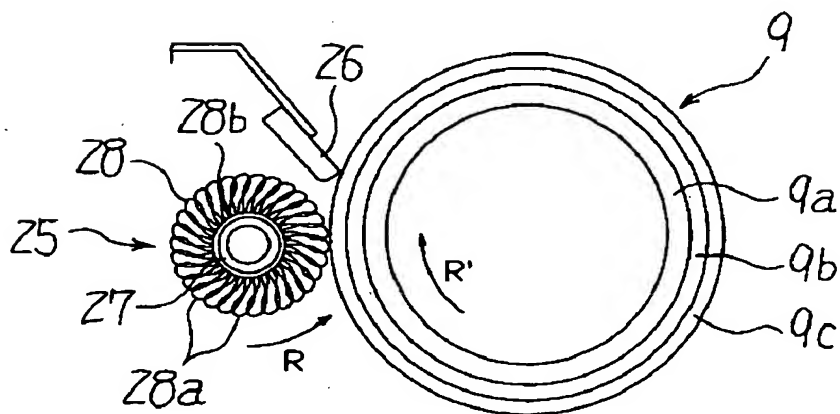
【図 3】



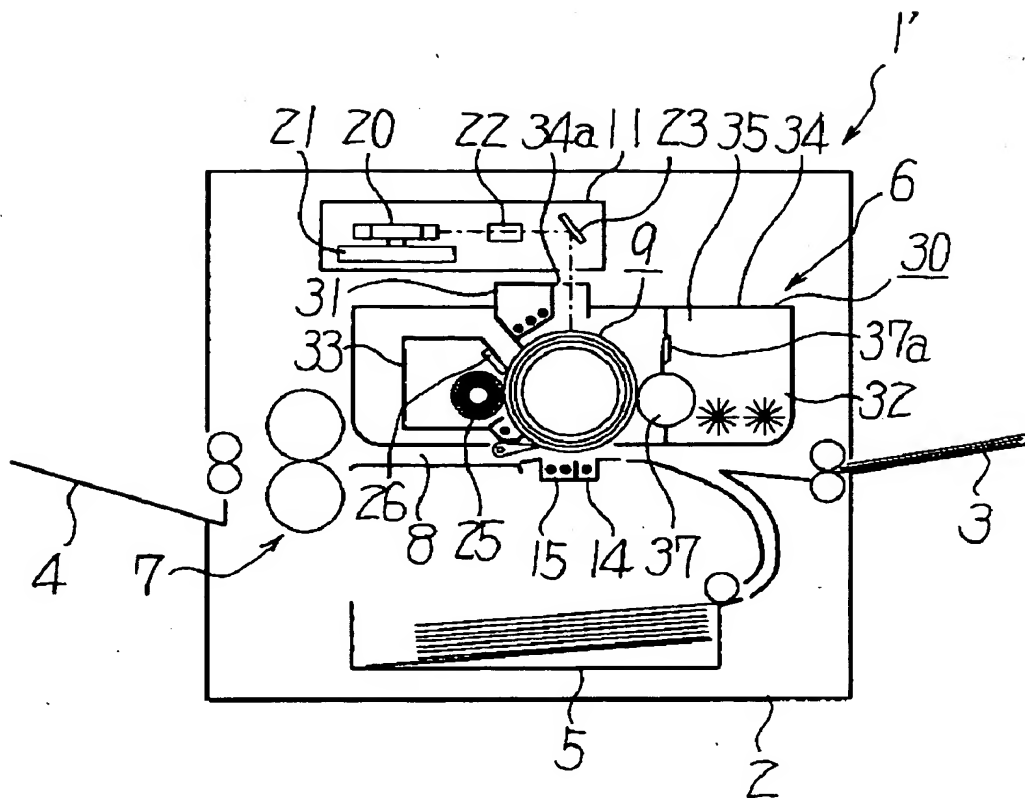
【図 4】



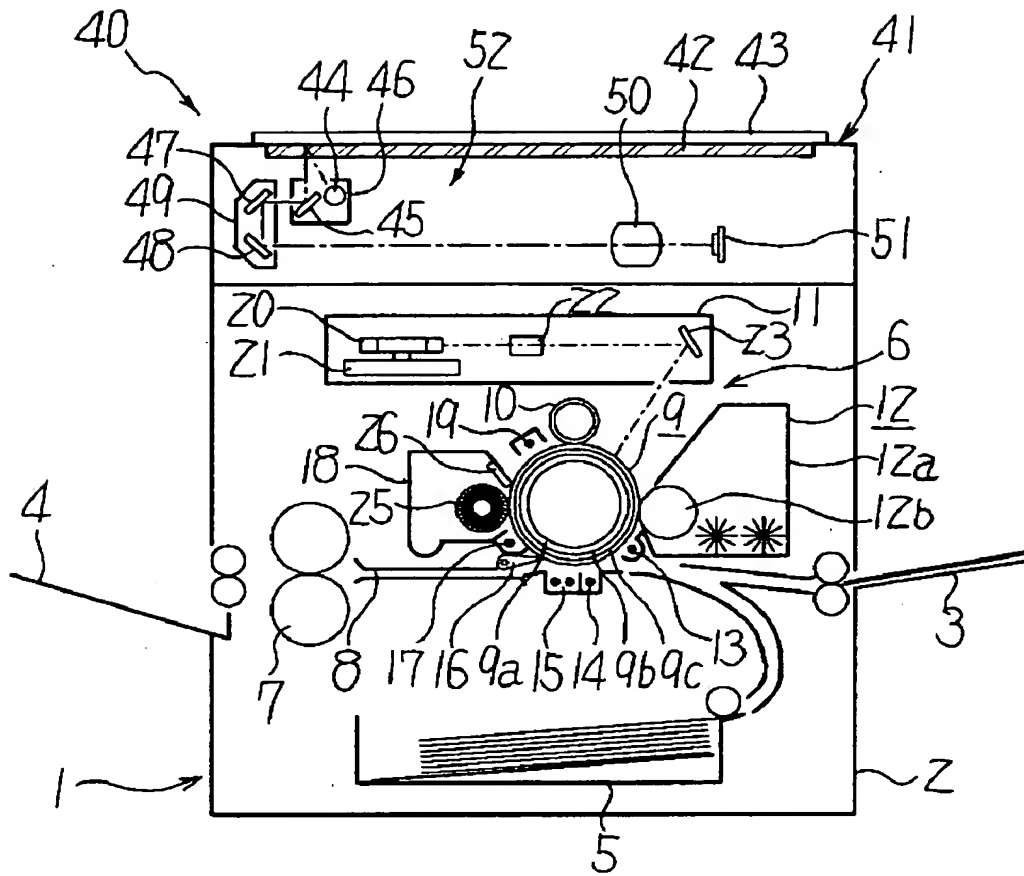
【図 5】



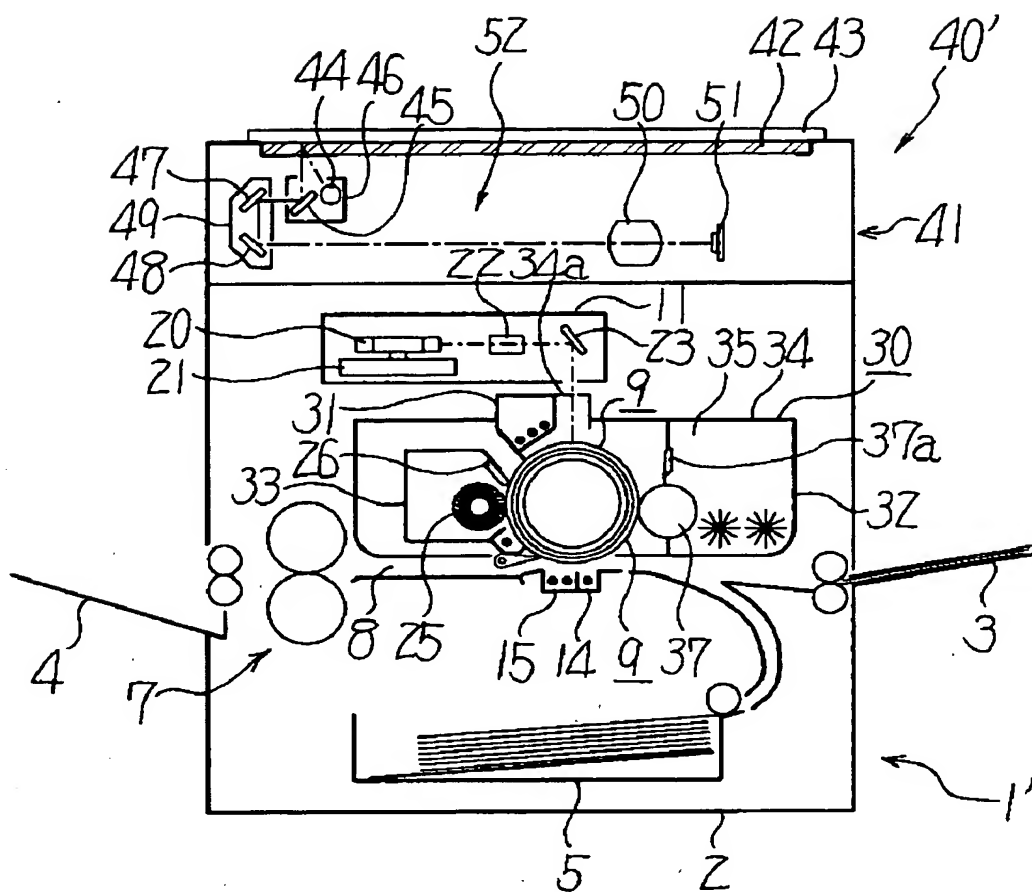
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 感光体への異物付着による異常画像の発生を長期に亘って防止するとともに感光体および該感光体を搭載する画像形成装置の長寿命化を図る。

【解決手段】 クリーニングブラシ 28 のループ状に形成されたブラシ繊維 28 a を感光体 9 表面に線接触させるとともに、感光体 9 の最表面に、総固形分に対する重量比で 3 ～ 25 % の無機フィラーを含有する保護層 9 c を設けるようにした。これにより、太くコシの強いブラシ繊維 28 a を用いた場合にも、感光体 9 表面を傷つけることなく、感光体 9 表面の残存トナー等の異物を除去するとともに、感光体 9 の最表面に設けられた保護層 9 c によって耐刷性を向上させるとともに耐摩耗性を適切に維持することができる。

【選択図】 図 5

特願 2003-197304

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 氏 名 株式会社リコー

2. 変更年月日 2002年 5月17日
 [変更理由] 住所変更
 住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 氏 名 株式会社リコー